



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0556
Číslo materiálu	VY_32_INOVACE_DR_STR_16
Název školy	Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola Příbram, Hrabákova 271. Příbram II
Autor	Ing. Jaroslav Dražan
Tématická oblast	Svařování - úvod
Ročník	druhý
Datum tvorby	září 2013
Anotace	Tento materiál doplňuje učebnici „Technologie 2, díl 1“ kapitolu svařování a usnadňuje pochopení základní problematiky technologie svařování

Svařování - úvod

Úvod

- Tato prezentace slouží k zvýšení přehlednosti výkladu kapitoly svařování strojírenské technologie 2 , 1 díl – polotovary a jejich technologičnost

Svařování

způsob nerozebíratelného spojování kovových materiálů

provádí se:

způsobem tavným (svařování plynem, elektrickým obloukem, MIG, MAG, aj.)

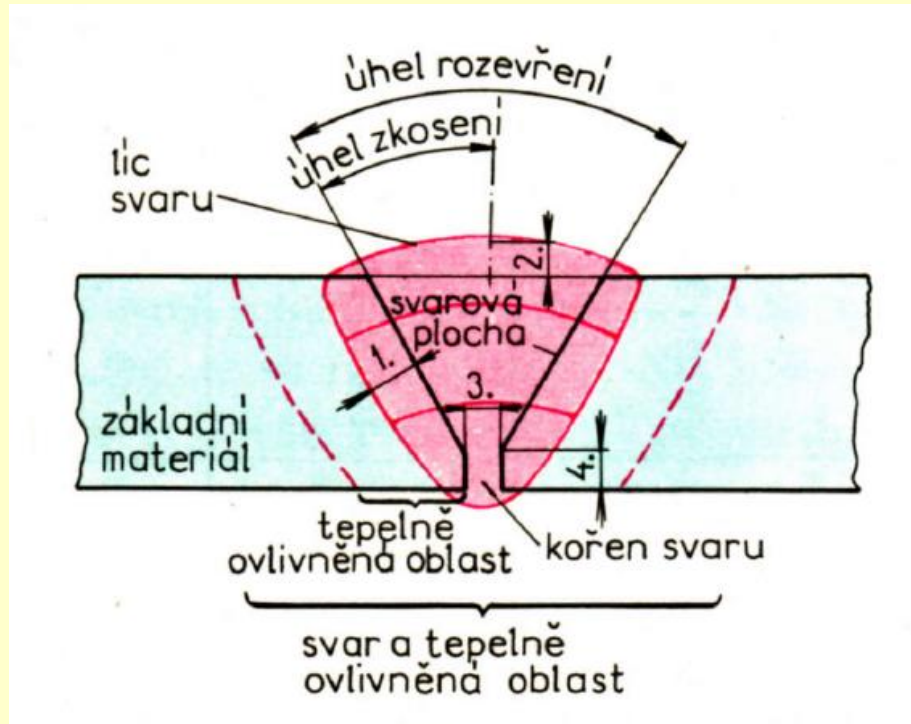
způsobem tlakovým (svařování bodové, švové, tlakové aj.)

Svařování

Svařováním se základní materiál nataví a spojí
nebo se doplní roztaveným kovem z
elektrody nebo svařovacího drátu

současně se základní materiál ohřívá okolo spoje a
tepelně se roztahuje a následně při
ochlazení sváru smršťuje

Názvosloví



1 – hloubka závaru
(průvar)

2 – převýšení svaru

3 – kořenová mezera

4 – výška kořene

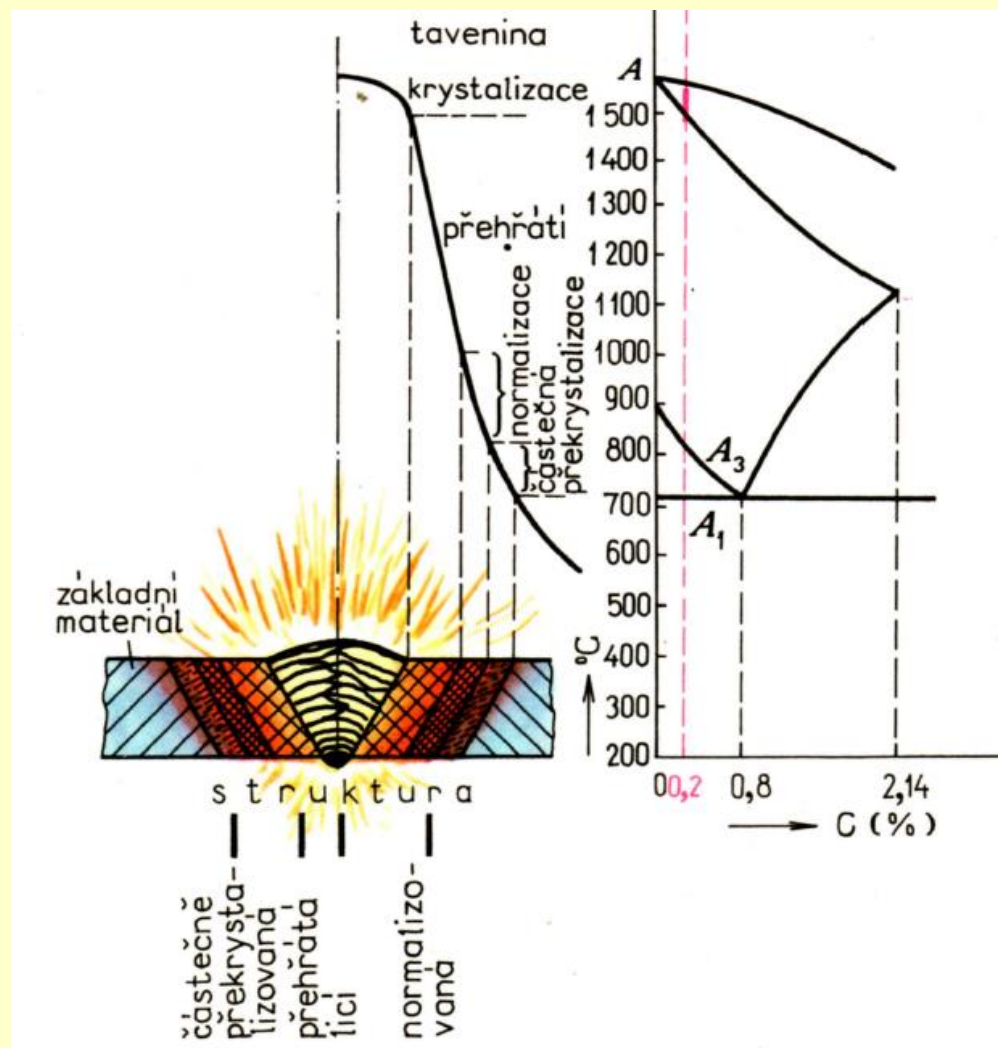
obr. 1 [1]

Schéma svarového spoje

Pnutí při svařování

Vzniká při průběhu svařování a je závislé na způsobu a postupu svařování, což se projevuje i možnými viditelnými nebo skrytými vadami svárů

Teploty ve sváru



obr. 2 [1]

Krystalizace – struktury
tavného svarového spoje

Důsledky tepelných účinků

- 1) vnitřní pnutí (navenek se neprojevuje)
- 2) deformace (změny rozměrů)
- 3) destrukce (porušení materiálu)

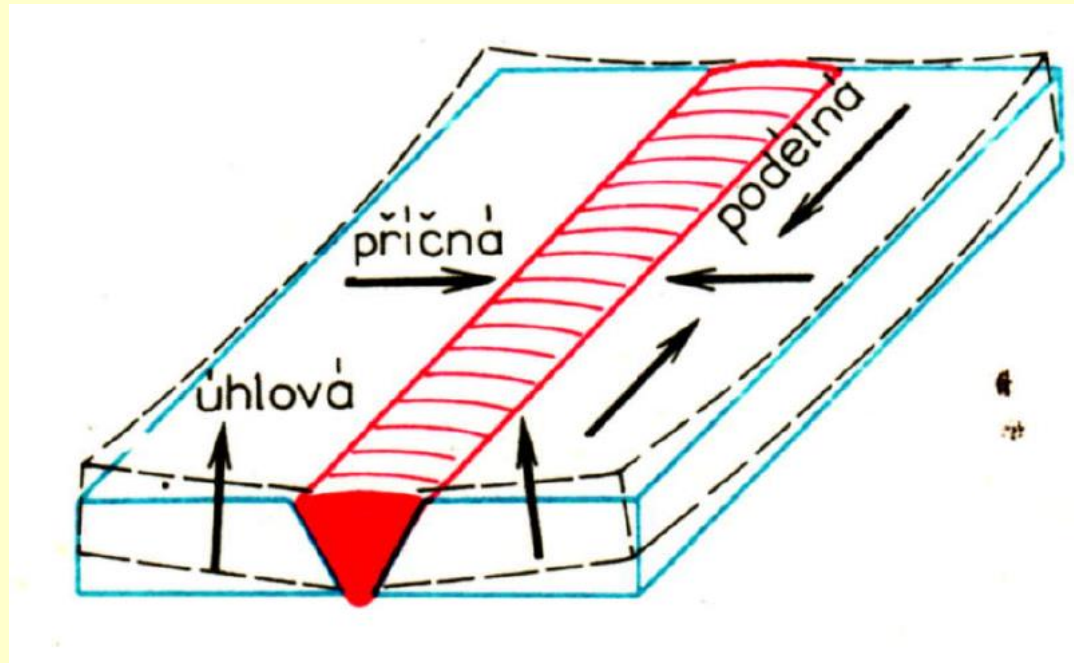
Vnitřní pnutí

- Vzniká u skříňových součástí, vzpěrách apod. navenek se neprojevuje
- Při zatížení svarového spoje může způsobit nepředvídané problémy
- Odstraňujeme žíháním na odstranění vnitřního pnutí

Deformace

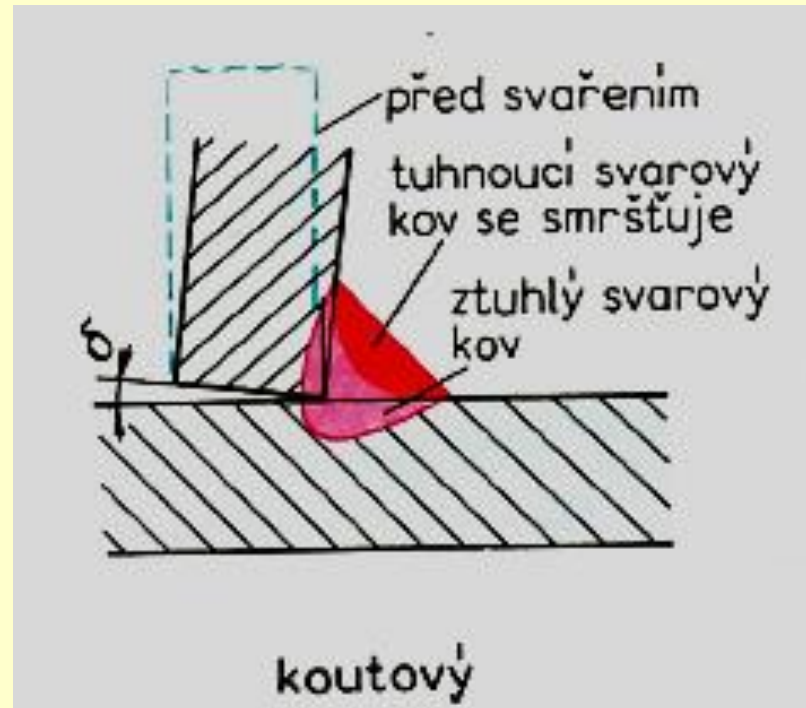
- Vznikají při průběhu svařování u volných základních materiálů při měnící se poloze tepelného zatížení)
- Navenek se projevují změnami rozměrů (podélné a příčné osy svaru a úhlovou deformací)
- Odstraňujeme stehováním, předehtnutím nebo svařováním v přípravku

Základní deformace



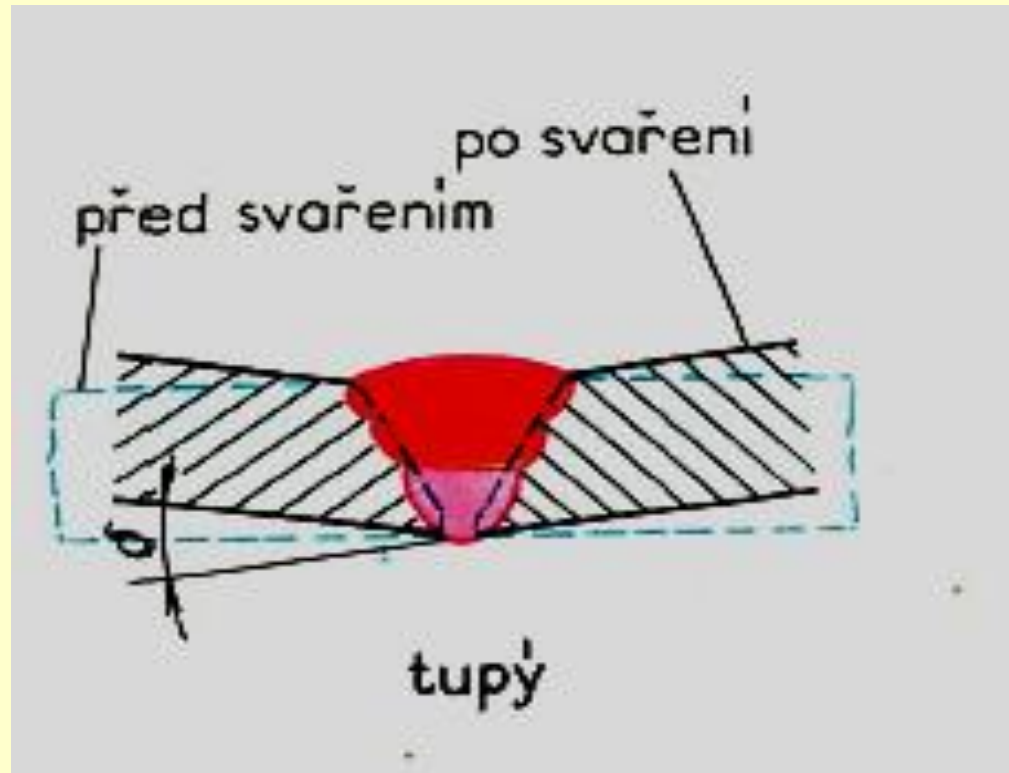
obr. 3 [1]
Druhy deformací

Průběh deformace



obr. 4 [1]
Deformace koutového sváru
sváru

Průběh deformace



obr. 5 [1]

Deformace tupého sváru

Destrukce

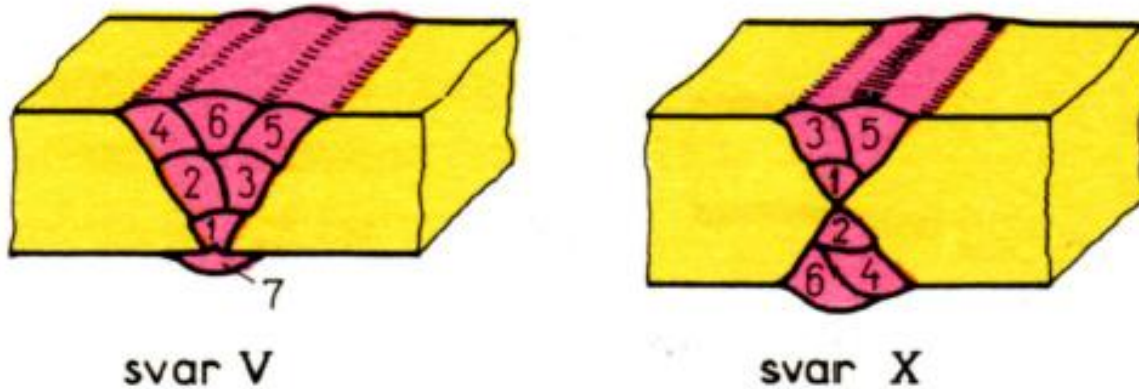
- Vzniká při svařování základních materiálů, kdy pnutí překročí mez pevnosti (zpravidla při nedodržování technologického postupu)
- Projevuje se navenek viditelnými trhlinami
- Odstraňování je velmi nákladné (odbroušení, úprava návarových hran, opětné svařování)

Postupy ke snížení vad

a) volba návrhu technologie svařování

- Správná volba druhu a velikosti svaru
- Teplota ohřevu (svařovací proud)
- Sestava svařenců (kořenová mezera, způsob nastehování, použití polohovadel nebo přípravku aj.)
- Rychlost a způsob svařování
- Druh svařování (laser, plamen, MIG ,aj.)

Postup svařování

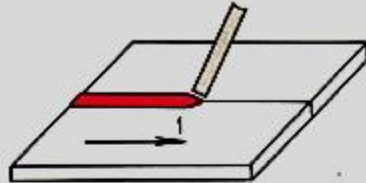
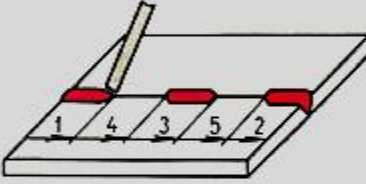
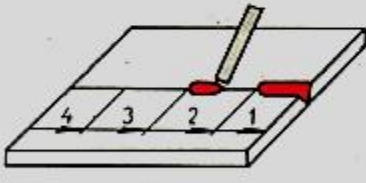
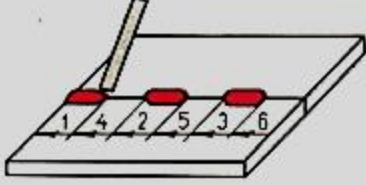


Obr. 211. Postup při svařování tlustých materiálů (nad 2 mm) – čísla označují postup

obr. 6 [1]

Postup svařování - minimální pnutí a deformaci spoje

Základní způsoby svařování

Způsob svařování	Technologický postup	Velikost pnutí	Velikost deformací
Svařování jedním tahem		velmi malé	velké
Svařování střídavé		střední	střední
Svařování vratným krokem		střední	malé
Svařování střídavým vratným krokem		velké	velmi malé

obr. 7 [1]
 Vliv způsobu svařování na pnutí a deformaci spoje

Postupy ke snížení vad

b) Úprava základního materiálu před a po svařování

- Předehnutí základního materiálu
- Vhodný postup svařování
- Tepelné zpracování (žíhání)
- Prokování svaru

Příprava svařovaného materiálu

pro kvalitní svár je nutné nepodcenit přípravu základního materiálu

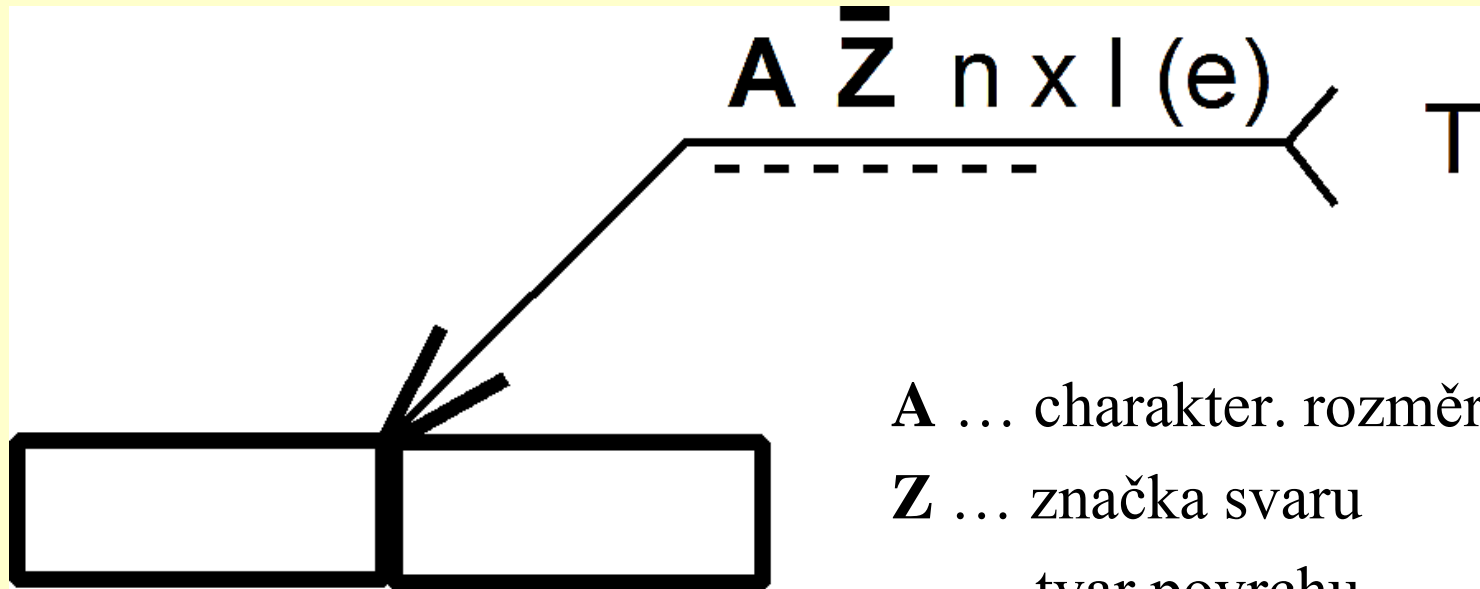
- 1) Přesnost rozměrů (pro svařovací manipulátory)
- 2) Přesnost tvaru návarových hran (doporučené hodnoty ČSN EN 29 692)
- 3) Čistý povrch svarových ploch a okolí (bez rzi, okují, barev, mastnot, vlhkosti, pokovení apod.)

Značení svárů na výkrese

Provádí konstruktér dle ČSN EN 22 553

Technolog musí tento předpis dodržovat!

Označení svarového spoje



A ... charakter. rozměr svaru

Z ... značka svaru

– ... tvar povrchu

n ... počet svarů

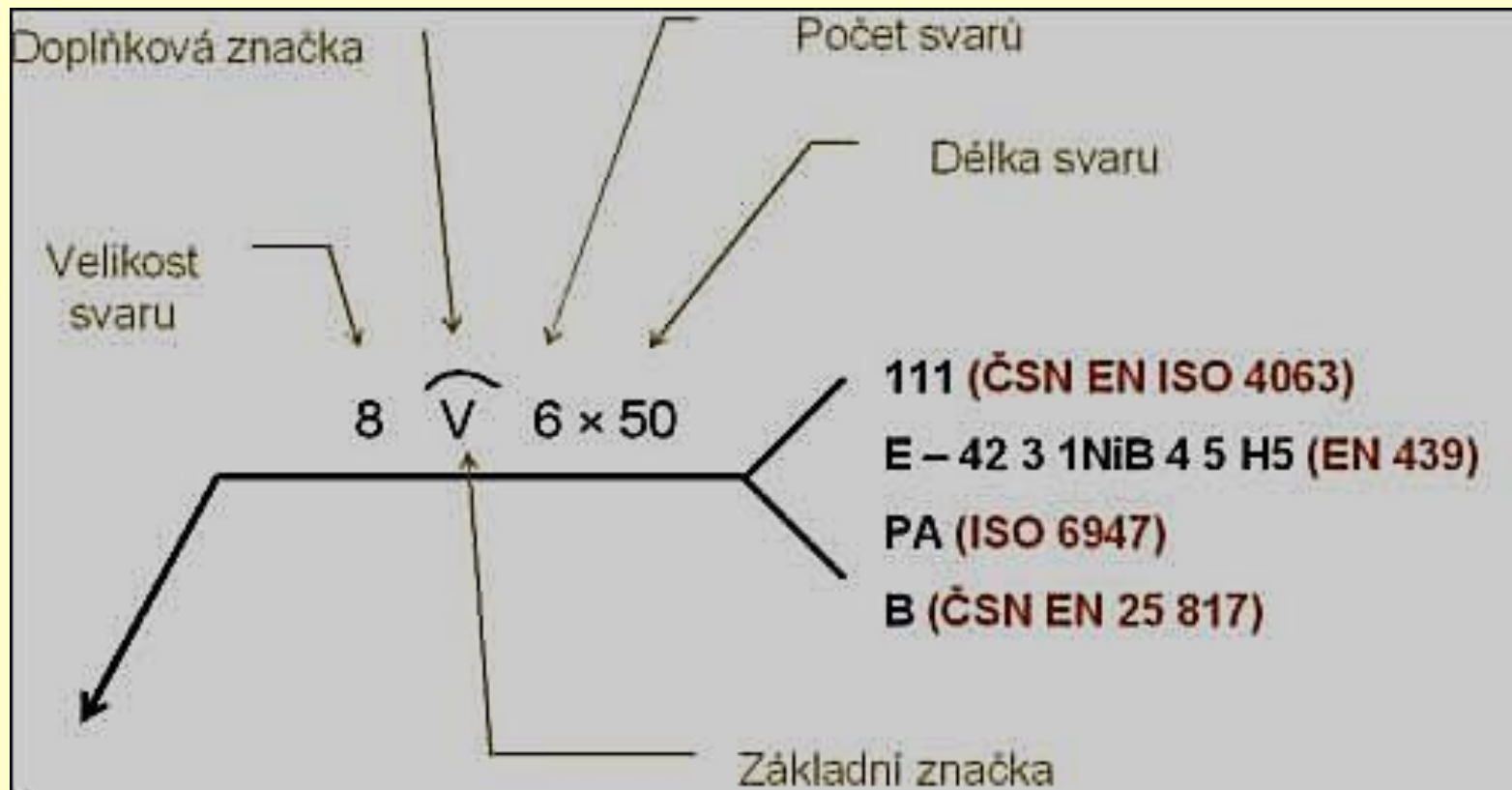
l ... délka svaru

e ... mezera mezi svary

T ... údaje o zhotovení
(technologie, jakost,
kontrola, přídatný materiál)

Údaje **A** a **Z** jsou povinné,
ostatní nemusí být vždy
uvedeny.

Příklad označení



obr. 8 [4]

Použité zdroje

[1] Hluchý a kol. Strojírenská technologie 2 - Polotovary a jejich technologičnost, SNTL Praha 1979

[2] Poznámky autora

[3] Hluchý, Kolouch, Paňák - Strojírenská technologie 2, Scientia Praha 2001, ISBN 80-7183-244-8

[4] <http://bahr.kahstudio.cz/metody.php>

- **Leinveber, Řasa, Vávra – Strojnické tabulky, Scientia Praha 1999 , ISBN 80-7183-164-6**
- **František Drastík - Technické kreslení podle mezinárodních norem, Montanex 1994, ISBN 80-85780-10-0**